

Boletim Informativo

DEZEMBRO 2021



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

Governo do Estado do Rio de Janeiro

Cláudio Castro

Secretaria de Estado da Casa Civil

Nicola Miccione

Fundação Centro Estadual de Pesquisas,
Estatísticas e Formação de Servidores
Públicos do Rio de Janeiro - CEPERJ

Presidência

Gabriel Rodrigues Lopes

Vice-Presidência

Marcello Coimbra Costa

Coordenadoria de Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais - COOPRUA

Gerente e Coordenador do Projeto

Yuri Guedes Maia

Coordenador Técnico do Projeto

Pedro Assis Costa Martins

Centro de Estatísticas Estudos e Pesquisas - CEEP

Diretor

Thiago Larangeira

Equipe Técnica

Consultor Especialista em

Geoprocessamento/Sensoriamento Remoto

Letícia Bacellar Motta

Mateus Ribeiro Rodriguez

Pedro Ferreira Chagas Araújo

Consultor Especialista Ambiental

Fernanda Araújo Menezes

Leonardo Menezes Kaner

Suzana Gabriela Matias do Nascimento

Thaís Dantas Costa

Apoio

inea instituto estadual
do ambiente

Secretaria de
Ambiente e
Sustentabilidade



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

Apresentação

O presente boletim apresenta ações e resultados da Operação Fumaça Zero, além da análise de cicatrizes de área queimada da região de atuação da operação. A Operação Fumaça Zero foi criada no ano de 2020 para coibir o uso irregular do fogo e orientar agricultores e proprietários de imóveis rurais a executar o manejo do fogo de forma adequada durante o período de estiagem nos municípios da região Serrana e Centro-Sul do estado RJ.

Após ser institucionalizada pelo Instituto Estadual do Ambiente - INEA em 2021, essa Operação contou com o apoio de diversos agentes públicos de instituições estaduais e municipais, bem como parceiros de entidades privadas que trabalharam em conjunto para reduzir a prática de queimadas irregulares.

Foram eles: Gabinete de Segurança Institucional do ERJ, Fundação Ceperj, PMERJ, 1ª ROC/DER, 4º Delegacia PRF, CEASA, Prefeituras e Defesa Civil Municipais das cidades da Região Serrana e Centro-Sul,



Associações de moradores, Concer, CRT, Rota 116, Light, Viação Dedo de Deus, Pedro Ita, Turp Transporte, Rede Saraiva, Cervejaria Cidade Imperial, Água Teresópolis, Grupo Águas, SOS Vida Silvestre e a Cooperativa de Eletrificação Rural – CE.

A Operação Fumaça Zero realizou encontros em associações de moradores, bem como palestras online, direcionados à educação ambiental, na qual foram fomentadas técnicas sustentáveis de manejo do fogo, a fim de reduzir a ocorrência de queimadas e incêndios florestais.

Também foram realizadas campanhas educativas para evitar o início de foco de fogo através de ações de publicidade em redes sociais, jornais locais, fixação de letreiros luminosos e banners nas principais rodovias das regiões partícipes da Operação, distribuição de panfletos, adesivos e fixação de placas nas áreas rurais e cartazes em linhas de ônibus nos municípios que integraram a Operação Fumaça Zero.

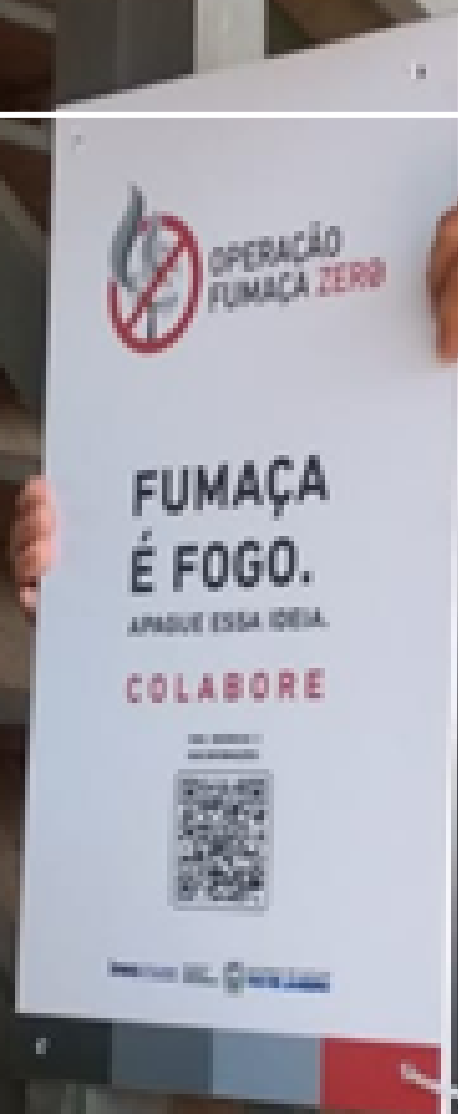


**Evento da Operação Fumaça
Zero, Vale das Videiras.**



**Evento da Operação Fumaça Zero
na Associação de Moradores do
Vale das Videiras.**

**Guarda-parque fixando banner
da Operação Fumaça Zero.**



**Ação de Educação
Ambiental realizada na
CEASA de Nova Friburgo.**



**Aperfeiçoamento técnico
profissional dos Guarda-
parques, Rio de Janeiro.**



**Operação conjunta, Região
Serrana, Rio de Janeiro.**

Busdoor fixado no transporte público, Rio de Janeiro.



OPERAÇÃO
FUMAÇA **ZERO**
C O R R E I O

QUEIMADA É FOGO

apague essa ideia

AS QUEIMADAS
PODEM VIRAR
INCÊNDIOS
FLORESTAIS

VEJA O QUE PODE PROVOCAR
INCÊNDIOS FLORESTAIS:



Fazer queimadas
para limpar pastagens
e áreas próximas de florestas



Queimar os restos de
colheitas e resíduos
em áreas próximas de florestas



Queimar resíduos
de construção



Queimar resíduos e
resíduos de construção



Queimar resíduos

Devido ao patrulhamento ambiental realizado pelos agentes do INEA, CBMERJ, Prefeituras Municipais e Polícia Rodoviária Federal, foram entregues 410 Notificações Preventivas da Operação e emitidas, aproximadamente, 1.300 notificações preventivas aos proprietários de imóveis rurais acima de 4 módulos fiscais (médias e grandes propriedades), sendo que até o presente momento foram entregues 368 notificações. A Operação Fumaça Zero pretende amplificar o seu escopo em 2022 para que novos municípios sejam contemplados pela ação.

Quadro 1 - Resultados alcançados na Operação Fumaça Zero em 2021.

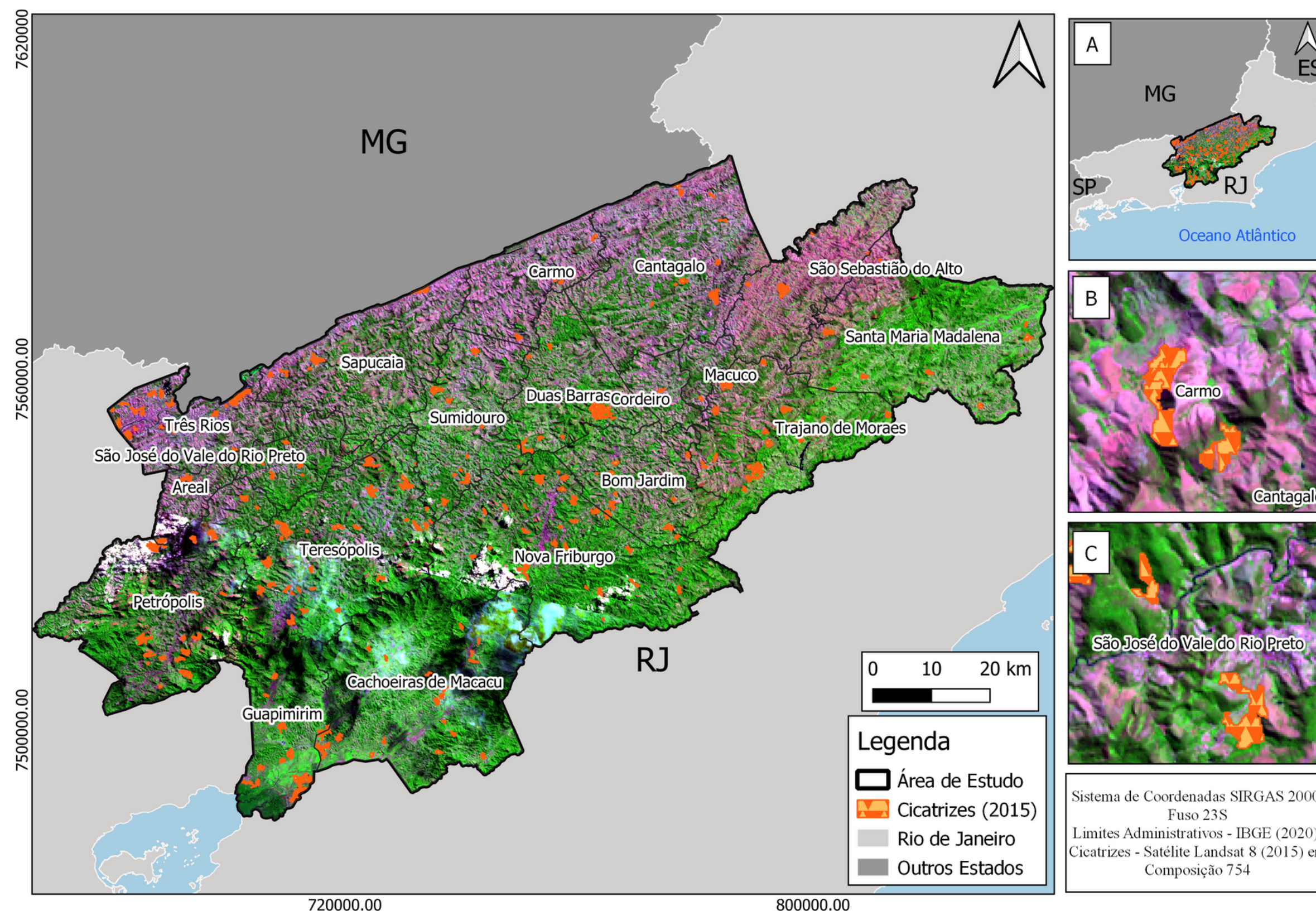
Fonte: INEA (2021).

Resultados	Quantidade	Descrição
Abrangência	13 Municípios	Teresópolis, São José do Vale do Rio Preto, Petrópolis, Areal, Três Rios, Carmo, Sapucaia, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, Duas Barras, Cachoeiras, Guapi e Sumidouro
Dias de operação	121 dias	Maio a Setembro
Envolvidos	32	18 Órgãos Públicos e 14 Entidades Privadas
Eventos	6	Dia D de Prevenção aos Incêndios Florestais; Educação Ambiental na Escola George Marcha; Exposição na Rebio Araras; Educação Ambiental na CEASA
Notificação Preventiva de Incêndio (NPI)	6	Fumaça Zero 410 NPI 243
Notificações	6	Uso do fogo e gerais
Auto de Constatação	11	Uso do fogo

Para a detecção de cicatrizes oriundas de queimadas é necessário obter primeiramente imagens de satélite. No caso do projeto atual foram usados os satélites Landsat-8 e Sentinel-2, adquiridas e selecionadas as cenas que possuíam a menor taxa de cobertura de nuvens possível dentro do período de tempo analisado. Depois, foram utilizadas técnicas de processamento digital de imagens por meio do software QGIS e alguns de seus complementos, seguindo metodologias propostas por Libonati et al. (2015) e Rodrigues et al. (2018), utilizando produtos dos satélites Aqua e Landsat-8. No mapa 1 estão as cicatrizes do ano de 2015 para que se possa ter uma base do histórico de ocorrências de incêndio na área.

Mapa 1-Cicatrizes de áreas queimadas 2015

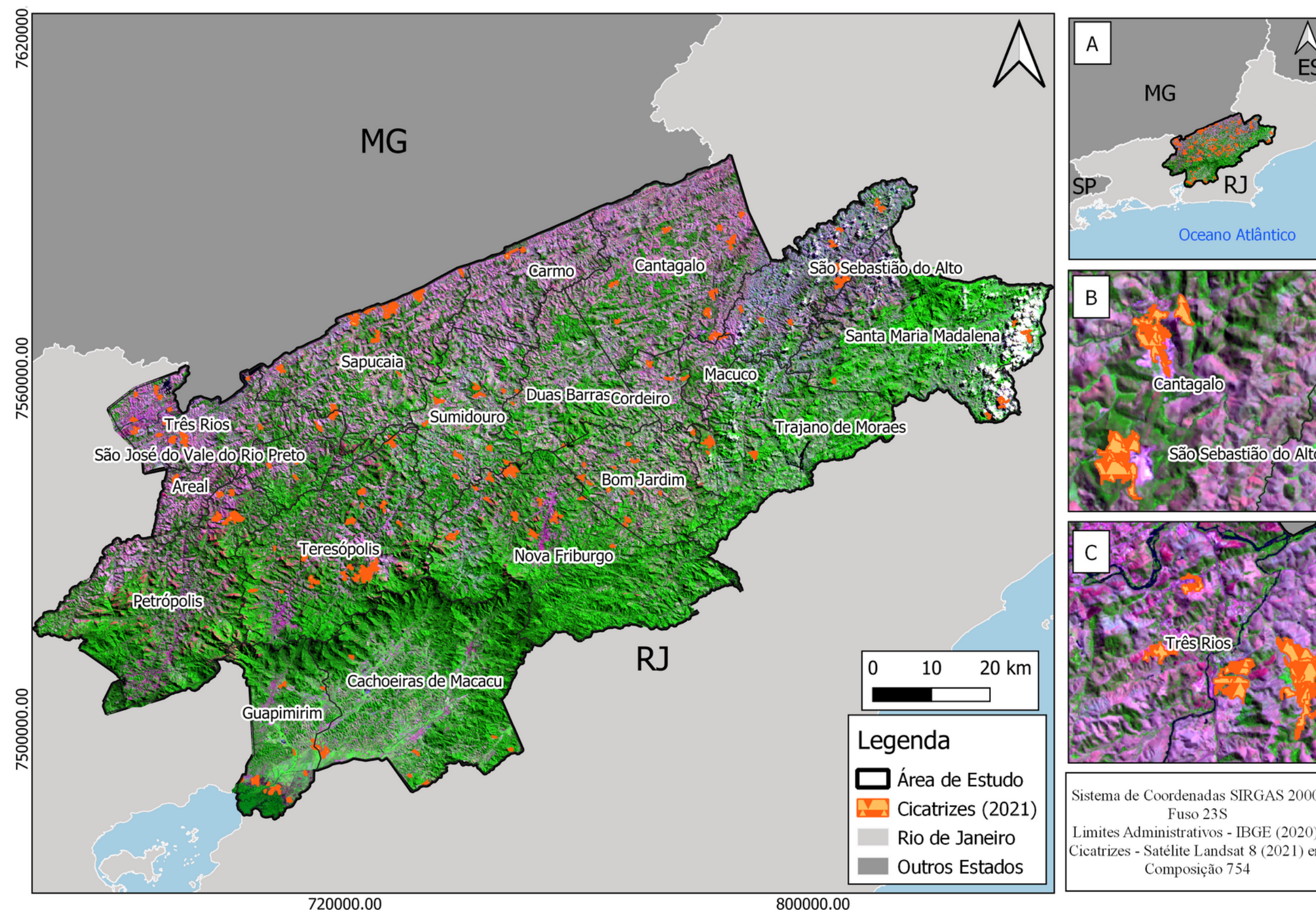
Fonte: próprio autor.



Os mapas nomeados de “A” são uma visualização em escala menor para melhor localização da área. Já os mapas “B” e “C” são exemplos de áreas queimadas com uma escala cartográfica maior, para os respectivos anos, de cicatrizes na região de estudo, detalhando melhor a visibilidade das ocorrências. No mapa 2 estão as cicatrizes do período de seca de 2021.

Mapa 2 - Cicatrizes de áreas queimadas no período de secas 2021

Fonte: próprio autor.



Uma importância da análise de cicatrizes é a identificação e cálculo estimado de áreas atingidas pelo fogo, bem como a comparação da área total dos municípios com áreas queimadas dentro de unidades de conservação e tipos de vegetação mais afetadas. No gráfico abaixo, pode-se verificar a área total estimada atingida pelo fogo dentro de cada município. Um outro exemplo de análise utilizando o quantitativo de área queimadas é comparando com as Unidades de conservação, como pode ser visto no quadro 2 abaixo:

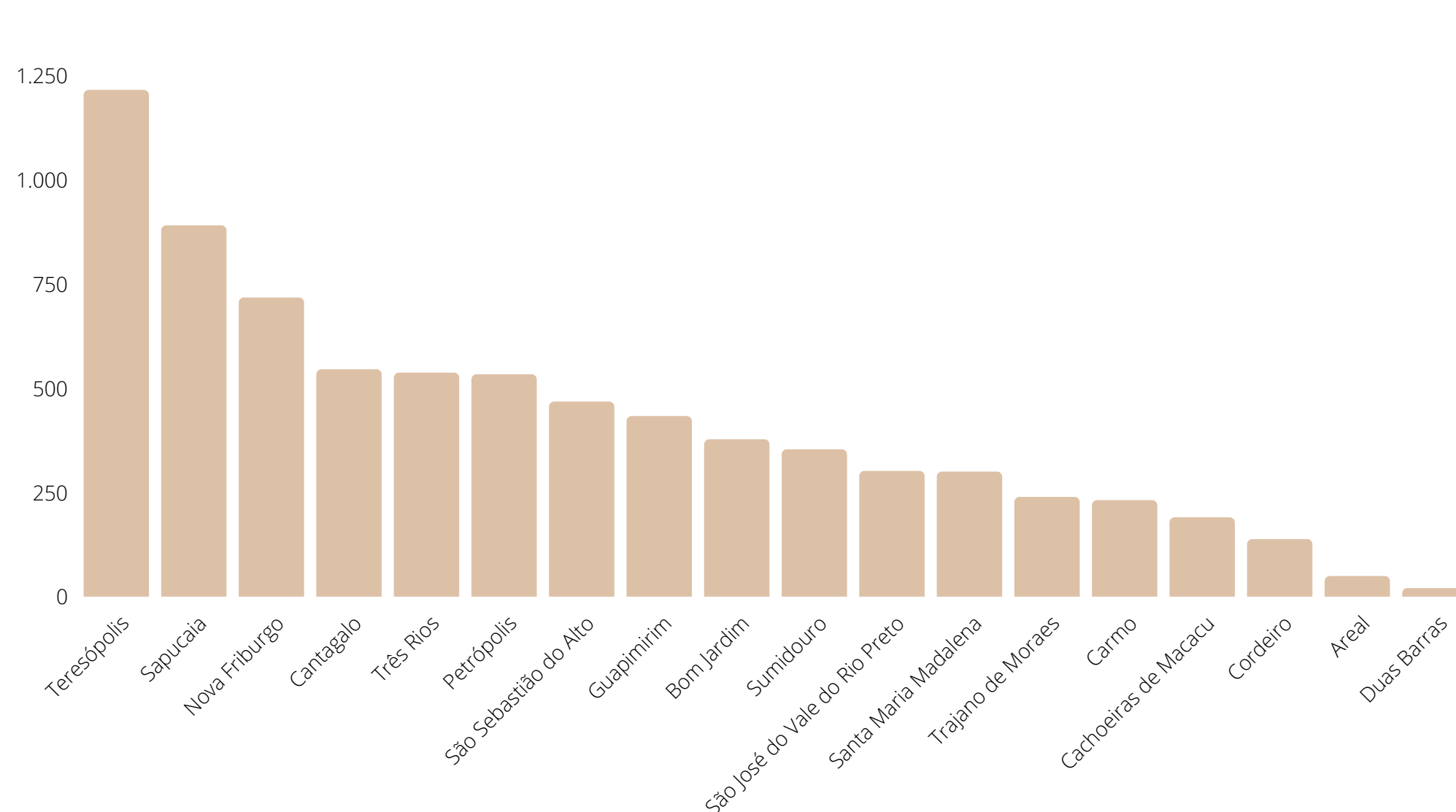


Gráfico 1 - Estimativa de área queimada no período seco em 2021

Fonte: próprio autor

Ano	Área Queimada (ha)	
	Total	Dentro de UCs
2015	11739,51	3996,44
2016	10615,95	3303,77
2017	24895,98	6028,96
2018	2884,50	1215,46
2019	25199,10	7510,42
2020	12010,34	5825,67
2021	8389,71	2437,10

Quadro 2 - Comparação das áreas queimadas dentro de UCs

Fonte: próprio autor.

A combustibilidade foi definida conforme a classificação da vegetação existente, proveniente do mapa de uso e cobertura do solo do ano de 2020. Isso porque diferentes tipos de vegetação e uso da terra possuem diferentes graus de combustibilidade, ou seja, podem entrar em combustão com maior ou menor facilidade. Para a elaboração do mapa de combustibilidade, as classes do MapBiomas Coleção 6 foram distribuídas em seis categorias de combustibilidade, como pode ser visto no quadro 3 abaixo.

Classificação de Combustibilidade	Uso e Cobertura do Solo (Código da Coleção 6 do MapBiomas)
Muito Alta	Pastagem (15)
Alta	Formação Savânica (4) Outras Formações não Florestais (13)
Média	Sivicultura (9) Restinga Arborizada (49) Mosaico de Agricultura e Pastagem (21)
Muito Baixa	Formação Florestal (3) Apicum (32)
Área Não-Vegetada	Afloramento Rochoso (29) Mineração (30) Área Urbanizada (24) Outras Áreas não Vegetadas (25) Rio, Lago e Oceano (33)

Quadro 3 - Distribuição das classes de combustibilidade do MapBiomas

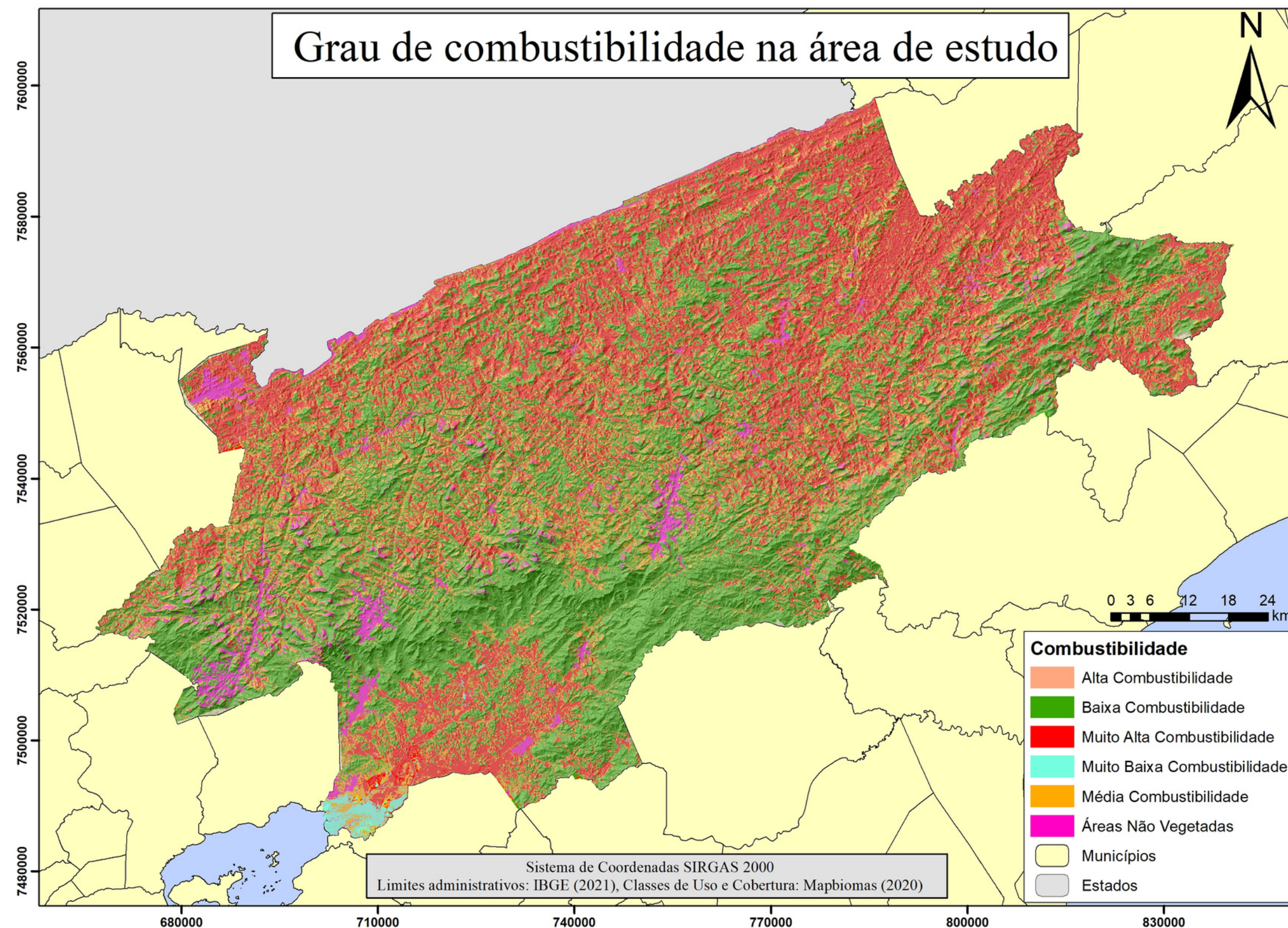
Fonte: Adaptado de Mapbiomas (2021).

Com o mapa resultante é possível notar que grande parte da área analisada por esse boletim possui combustibilidade muito alta, demarcada pela cor vermelha ou combustibilidade baixa, que por sua vez é demarcada pela cor verde.

Os dados obtidos pelo mapa de combustibilidade em conjunto com os dados de forma da encosta e radiação solar formaram dados suficientes para a elaboração de outro mapa, extremamente útil para análises sobre queimadas no estado: o mapa de suscetibilidade à ocorrência de incêndio.

Mapa 3 - Combustibilidade da vegetação na área de estudo.

Fonte: próprio autor.



A suscetibilidade à ocorrência de incêndios nos municípios demonstra como a paisagem é influenciada por inúmeros fatores bio-geofísicos que, uma vez analisados em conjunto, permitem identificar áreas cujas características apresentam maior probabilidade de propagação de fogo, facilitando a ocorrência de incêndios e se espalham por maiores áreas, de maneira mais intensa. As análises de suscetibilidade e risco foram geradas, articulando metodologias como Fernandes et al. (2010) e Sousa et al. (2011).

O processo e os dados utilizados na elaboração dos mapas de suscetibilidade estão descritos no fluxograma da figura 1, onde podem ser vistos como resultados finais, o mapa geral de suscetibilidade, considerando toda a região e os mapas sazonais, considerando as mudanças entre as estações de inverno e verão:

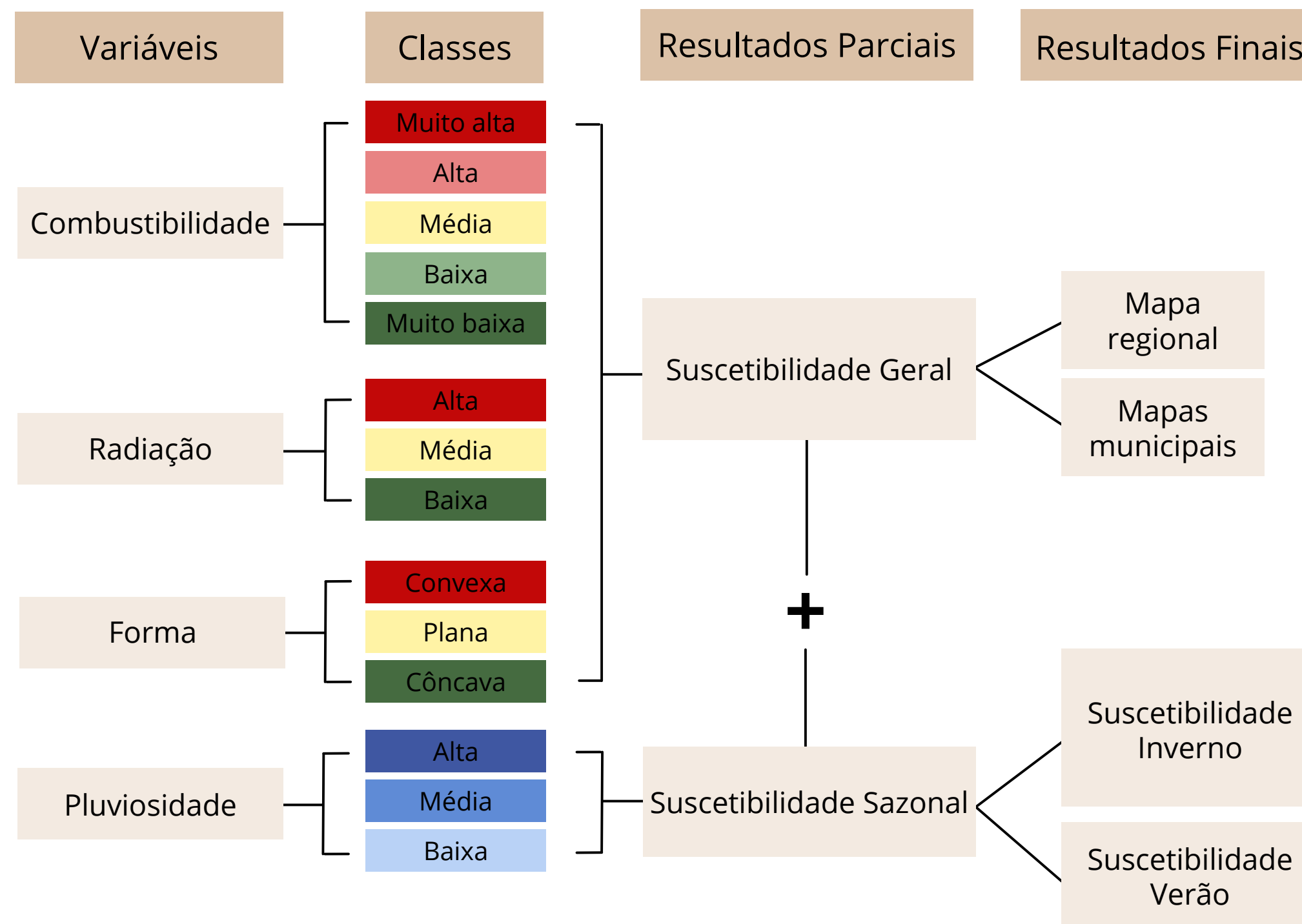


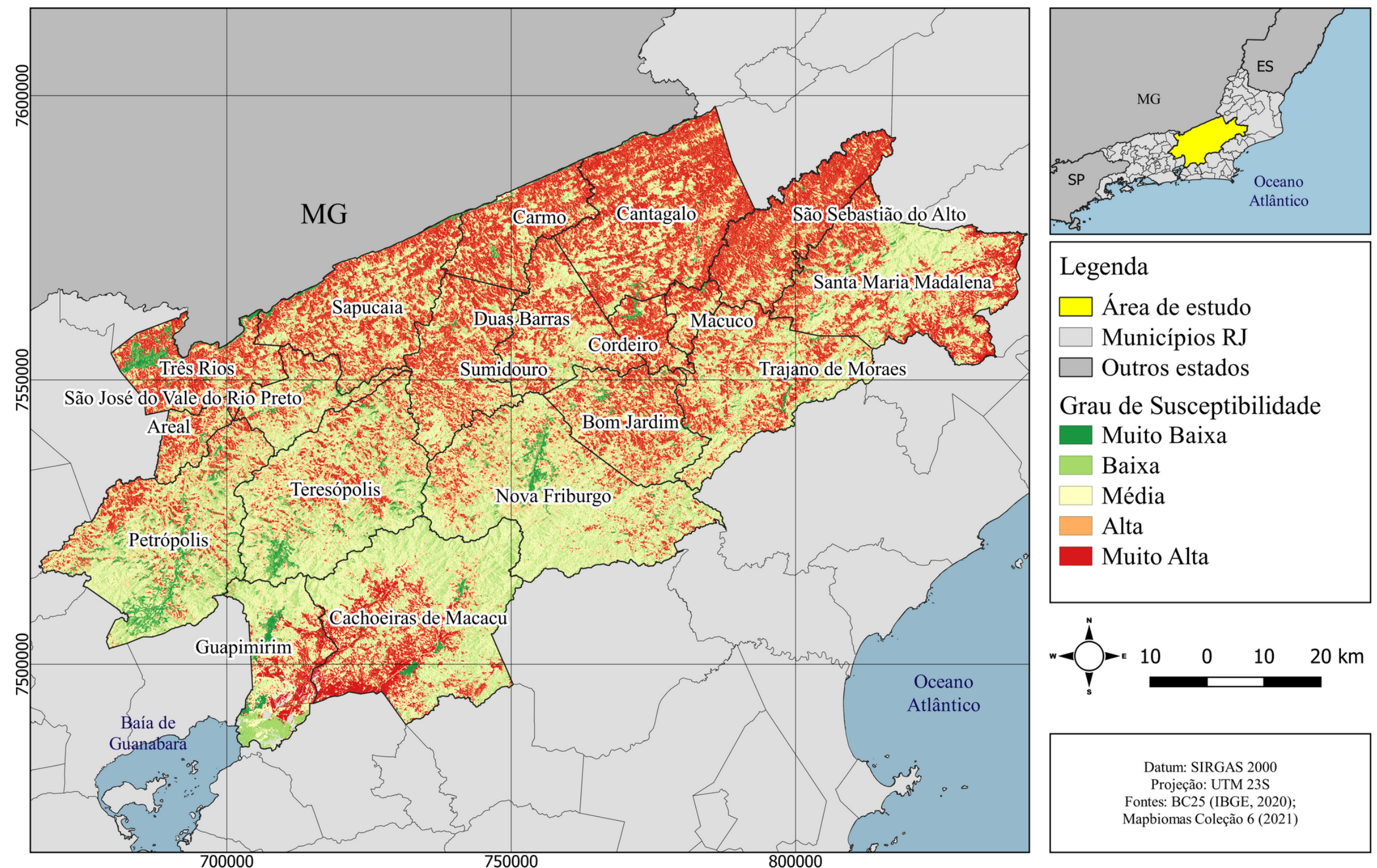
Figura 1 - Processo de elaboração dos mapas de suscetibilidade.

Fonte: próprio autor.

Mapa de Susceptibilidade à Ocorrência de Incêndios nos Municípios da Área de Estudo

Esse mapa de suscetibilidade apresenta 5 classes distintas, variando de Muito Baixa, em verde, a Muito Alta, em vermelho, conforme apresentado na legenda. Para a elaboração desse mapa, não foi considerada ainda a pluviosidade.

Mapa 4 - Suscetibilidade à ocorrência de incêndios na região
Fonte: próprio autor.

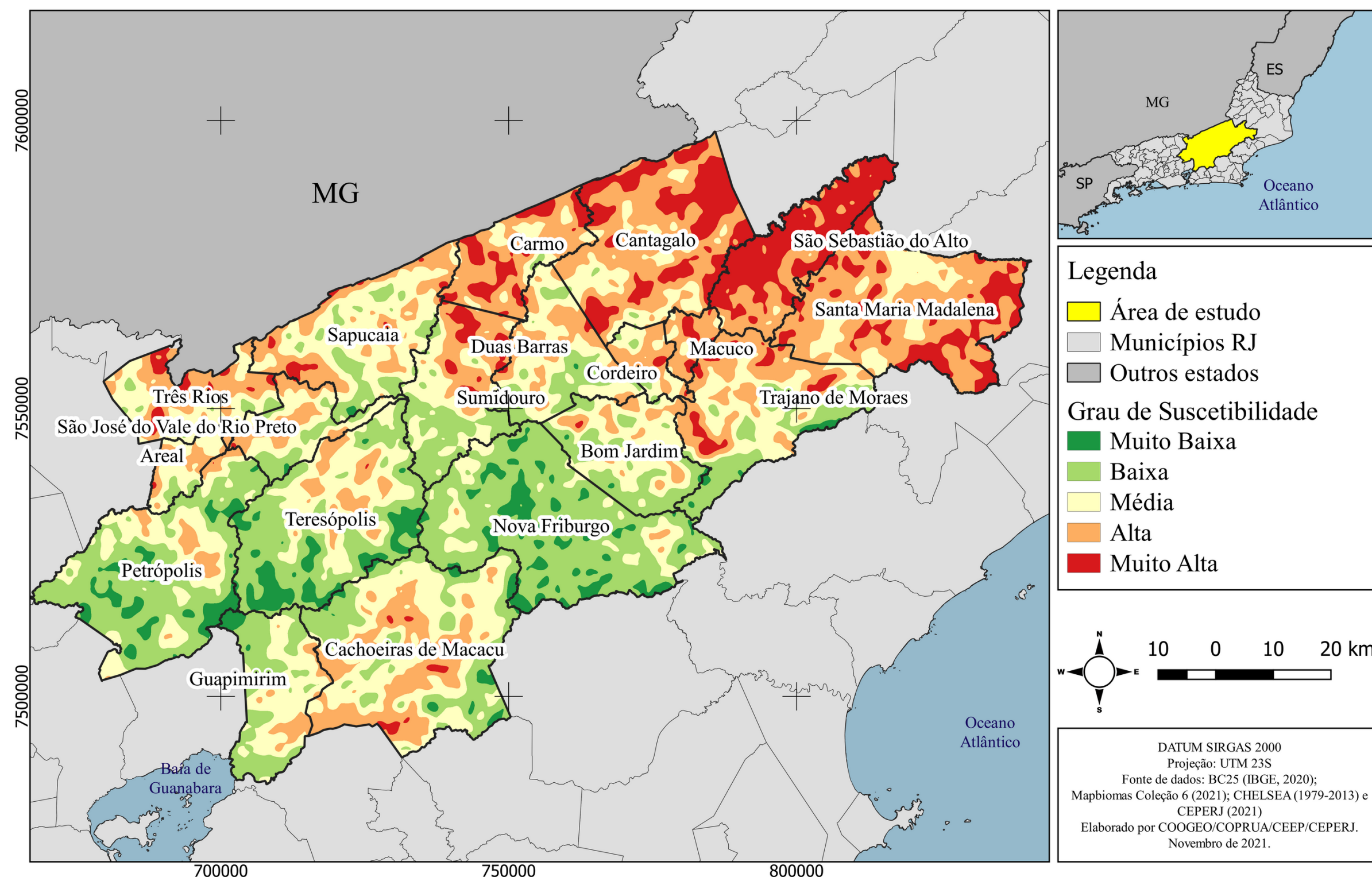


Suscetibilidade à Ocorrência de Incêndios no Período de Verão

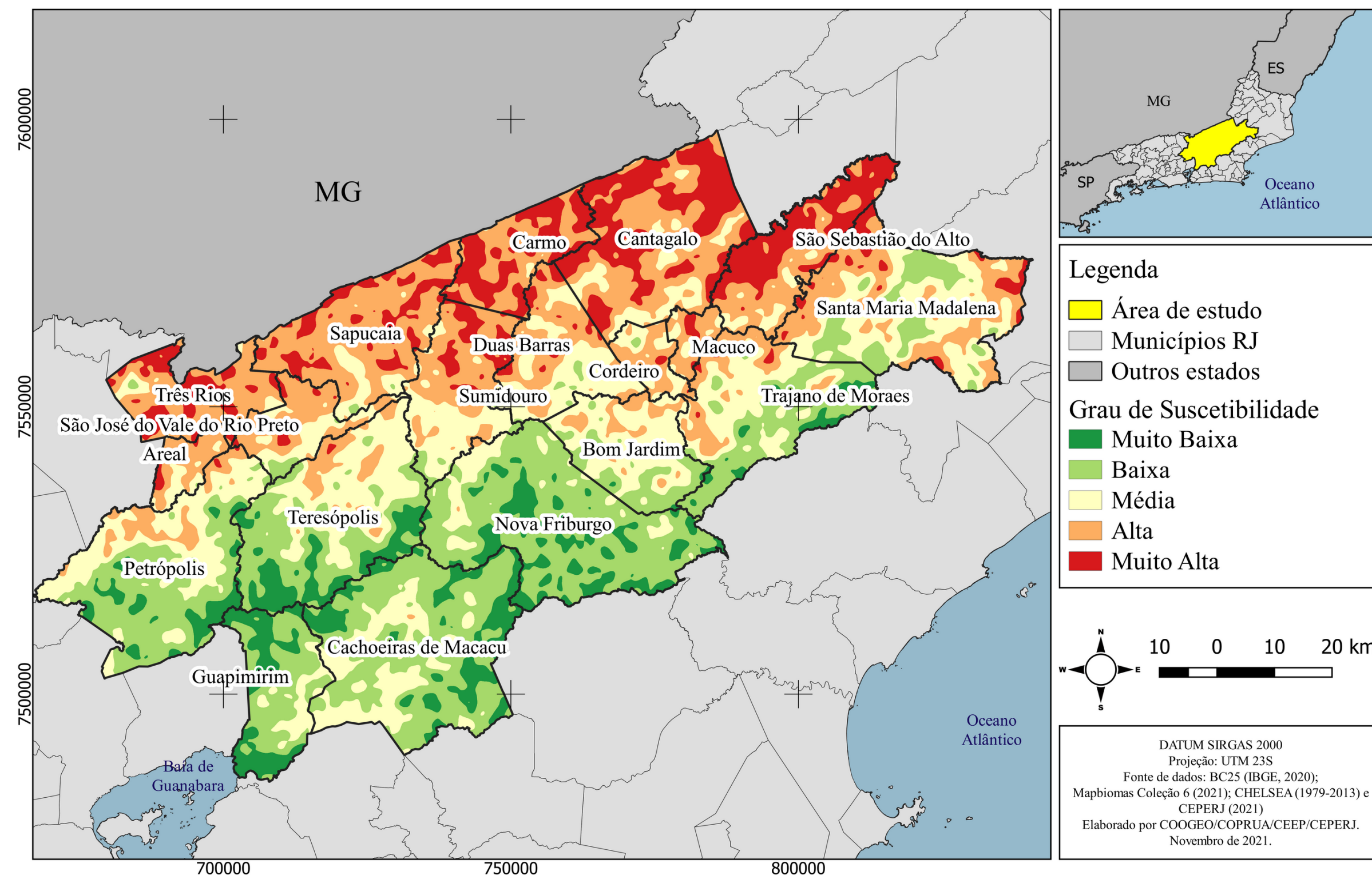
Utilizando uma nomenclatura visual parecida com o mapa de combustibilidade, as áreas demarcadas em vermelho são mais suscetíveis a queimadas do que as em verde e amarelo. Dessa forma, a região mais suscetível a incêndio se encontra mais ao norte da região de estudo, principalmente, nos municípios de Cantagalo, Carmo, São Sebastião do Alto e Cordeiro e os municípios que possuem grau de suscetibilidade mais baixa foram Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo.

Adicionando o critério de pluviosidade do banco de dados CHELSA, foram gerados também mapas sazonais de suscetibilidade para o verão e o inverno, apresentados a seguir.

Mapa 5 - Suscetibilidade no período do verão.
Fonte: próprio autor.



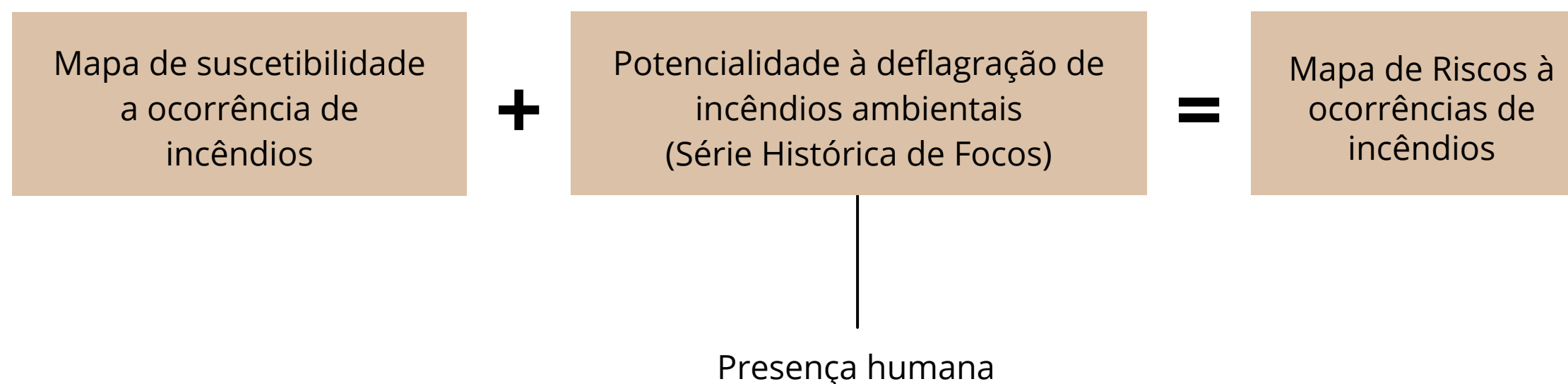
Suscetibilidade à Ocorrência de Incêndios no Período de Inverno



Mapa 6 - Suscetibilidade no período de inverno.
 Fonte: próprio autor.

Já o mapa de risco à deflagração de incêndios florestais foi elaborado com o conjunto dos valores obtidos do mapa de susceptibilidade com a potencialidade à deflagração de incêndios, o qual considera o histórico de ocorrência de focos de calor na região, conforme o fluxograma da figura 2 abaixo:

Figura 2 - Metodologia para construção do mapa de risco originando os mapas de susceptibilidade e de deflagração ambiental.



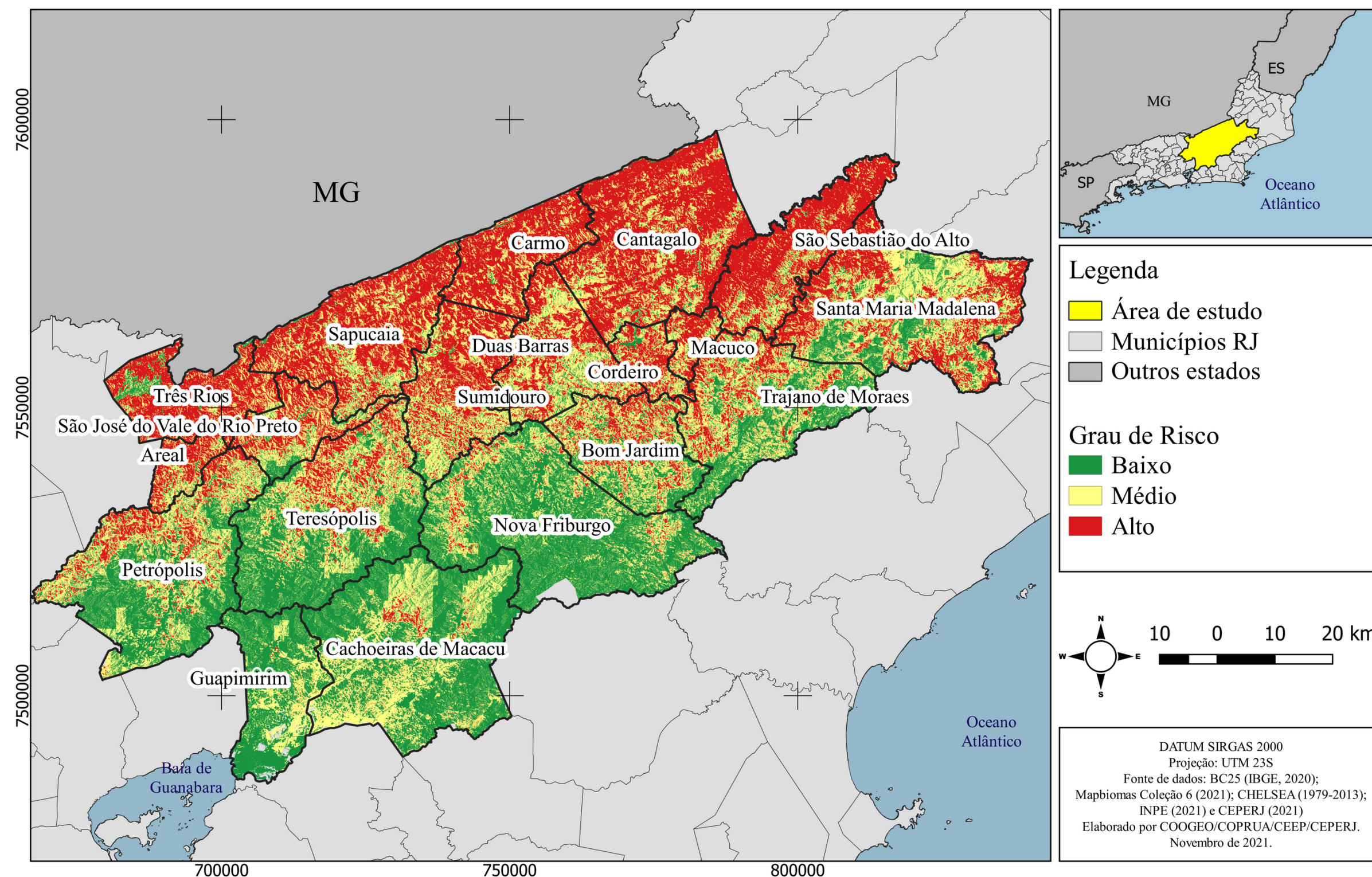
Fonte: próprio autor.

Áreas de Risco à Deflagração de Incêndios Florestais

O mapa de risco apresenta as áreas de maior ou menor grau de risco à deflagração de incêndios. Foram consideradas, para a elaboração do mapa, variáveis como pluviosidade no período de seca, combustibilidade da vegetação, radiação solar incidida sobre a área, forma das encostas e ainda o histórico de ocorrências obtidos a partir de focos de calor registrados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Os resultados do mapa de risco foram validados por meio de informações registradas de incêndios ocorridos na área assim como por outras identificadas através de fotografias aéreas.

Mapa 7 - Áreas de risco à deflagração de incêndios na região.

Fonte: próprio autor.



É possível observar, no mapa 7, três classes de risco: baixo, médio e alto, representados respectivamente pelas cores verde, amarelo e vermelho. A região mais ao norte da área classificada como alto risco, considerando os elementos apresentados demonstra, majoritariamente, a coloração avermelhada, compilando municípios como Três Rios, Sapucaia, Carmo, Cantagalo e São Sebastião do Alto, que sugerem áreas que podem requerer mais atenção no combate aos incêndios. Esses municípios fazem fronteira com o estado de Minas Gerais, marcado por um clima mais seco se comparado ao estado do Rio de Janeiro, além de uma vegetação variada, mesclando biomas como Mata Atlântica e Cerrado, e áreas de transição, elementos que podem influenciar no momento de classificação de risco para esse mapeamento.

Boletim disponível em:

www.ceperj.rj.gov.br

Dúvidas e sugestões:

ceep@ceperj.rj.gov.br

